

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 3 年 2 月 1 7 日
Date of Application:

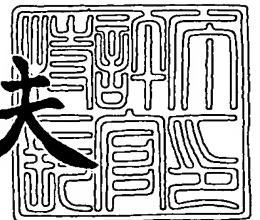
出 願 番 号 特 願 2 0 0 3 - 0 3 8 6 4 5
Application Number:
[ST. 10/C]: [J P 2 0 0 3 - 0 3 8 6 4 5]

出 願 人 株式会社ソニー・コンピュータエンタテインメント
Applicant(s):

2 0 0 3 年 1 2 月 2 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康 夫



【書類名】 特許願

【整理番号】 SCEI02035

【提出日】 平成15年 2月17日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G06F 13/00
G06F 19/00

【発明者】

【住所又は居所】 東京都港区赤坂7丁目1番1号 株式会社ソニー・コン
ピュータエンタテインメント内

【氏名】 岡 正昭

【特許出願人】

【識別番号】 395015319

【氏名又は名称】 株式会社ソニー・コンピュータエンタテインメント

【代理人】

【識別番号】 100105924

【弁理士】

【氏名又は名称】 森下 賢樹

【電話番号】 03-3461-3687

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 091329

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 画像生成システム、画像生成装置、画像生成方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 対象領域の少なくとも一部を含む第 1 領域の 3 次元形状を表す第 1 の形状データを保持するデータベースと、

前記対象領域の少なくとも一部を含む第 2 領域を撮像する撮像装置と、

前記撮像装置により撮像された撮像画像と、前記第 1 の形状データとを用いて、前記対象領域の画像を生成する画像生成装置と、を含み、

前記画像生成装置は、

前記データベースから前記第 1 の形状データを取得するデータ取得部と、

前記撮像装置から前記撮像画像を取得する画像取得部と、

所定の視点位置および視線方向を設定し、前記第 1 の形状データをレンダリングすることにより、前記第 1 領域の画像を生成する第 1 生成部と、

前記撮像画像を用いて、前記視点位置から前記視線方向に見たときの前記第 2 領域の画像を生成する第 2 生成部と、

前記第 1 領域の画像と前記第 2 領域の画像とを合成することにより、前記対象領域の画像を生成する合成部と、

を備えることを特徴とする画像生成システム。

【請求項 2】 該画像生成システムは、異なる複数の位置に配置された複数の撮像装置を含み、

前記画像生成装置は、前記複数の撮像装置から取得した複数の撮像画像を用いて、前記第 2 領域の 3 次元形状を表す第 2 の形状データを算出する算出部をさらに備え、

前記第 2 生成部は、前記視点位置および前記視線方向を設定し、前記第 2 の形状データをレンダリングすることにより、前記第 2 領域の画像を生成することを特徴とする請求項 1 に記載の画像生成システム。

【請求項 3】 前記合成部は、前記対象領域のうち、前記第 2 の形状データにより表現されていない領域を、前記第 1 の形状データから生成された前記第 1 領域の画像で補完することにより、前記対象領域の画像を生成することを特徴と

する請求項 2 に記載の画像生成システム。

【請求項 4】 前記第 2 生成部は、前記第 2 の形状データをレンダリングする際に、前記第 2 の形状データにより表現されていない領域を透明色で描画し、

前記合成部は、前記第 1 領域の画像に前記第 2 領域の画像を上書きすることにより、前記対象領域の画像を生成することを特徴とする請求項 2 に記載の画像生成システム。

【請求項 5】 前記データベースは、前記対象領域のうち、短期的に変化しない領域を予めモデリングすることにより得られた第 1 の形状データを保持することを特徴とする請求項 1 から 4 のいずれかに記載の画像生成システム。

【請求項 6】 前記データベースは、前記第 1 領域の色を表す第 1 の色データをさらに保持し、

前記画像生成装置は、

前記データベースから取得した前記第 1 の色データと、前記撮像画像の色データとを比較することにより、前記撮像画像における照明の状況を取得する照明算出部をさらに備えることを特徴とする請求項 1 から 5 のいずれかに記載の画像生成システム。

【請求項 7】 前記第 1 生成部は、前記照明の状況を考慮して、前記第 1 領域の画像に前記撮像画像における照明と同様の照明の効果を付加することを特徴とする請求項 6 に記載の画像生成システム。

【請求項 8】 前記第 1 生成部は、前記第 1 領域の画像に所定の照明の効果を付加し、

前記第 2 生成部は、前記第 2 領域の画像からいったん照明の効果を除去した上で、前記所定の照明の効果を付加することを特徴とする請求項 6 に記載の画像生成システム。

【請求項 9】 前記撮像画像を蓄積する記録装置をさらに含み、

前記データベースは、異なる複数の時期の前記対象領域に対応する複数の前記第 1 の形状データを保持し、

前記画像生成装置は、

前記記録装置に蓄積された撮像画像の中から、前記画像取得部が取得すべき撮

像画像を選択する第 1 選択部と、

前記データベースに保持された複数の第 1 の形状データの中から、前記データ取得部が取得すべき第 1 の形状データを選択する第 2 選択部と、

をさらに備えることを特徴とする請求項 1 から 8 のいずれかに記載の画像生成システム。

【請求項 1 0】 前記第 2 選択部は、前記第 1 選択部が選択した撮像画像が撮像された時期に対応する第 1 の形状データを選択することを特徴とする請求項 9 に記載の画像生成システム。

【請求項 1 1】 対象領域の少なくとも一部を含む第 1 領域の 3 次元形状を表す第 1 の形状データを保持するデータベースから、前記第 1 の形状データを取得するデータ取得部と、

異なる複数の位置に配置された複数の撮像装置から、前記対象領域の少なくとも一部を含む第 2 領域の撮像画像を取得する画像取得部と、

所定の視点位置および視線方向を設定して、前記第 1 の形状データをレンダリングすることにより、前記第 1 領域の画像を生成する第 1 生成部と、

前記撮像画像を用いて、前記視点位置から前記視線方向に見たときの前記第 2 領域の画像を生成する第 2 生成部と、

前記第 1 領域の画像と前記第 2 領域の画像とを合成することにより、前記対象領域の画像を生成する合成部と、

を備えることを特徴とする画像生成装置。

【請求項 1 2】 対象領域の少なくとも一部を含む第 1 領域の 3 次元形状を表す第 1 の形状データを予め保持したデータベースから前記第 1 の形状データを取得する工程と、

異なる複数の位置から撮像された、前記対象領域の少なくとも一部を含む第 2 領域の撮像画像を取得する工程と、

所定の視点位置および視線方向を設定して、前記第 1 の形状データをレンダリングすることにより、前記第 1 領域の画像を生成する工程と、

前記撮像画像を用いて、前記視点位置から前記視線方向に見たときの前記第 2 領域の画像を生成する工程と、

前記第 1 領域の画像と前記第 2 領域の画像とを合成することにより、前記対象領域の画像を生成する工程と、

を含むことを特徴とする画像生成方法。

【請求項 1 3】 複数の撮像装置から、対象領域の複数の撮像画像をリアルタイムに取得して、所定の視点位置から所定の視線方向に見た前記対象領域の画像を生成する際に、前記対象領域の少なくとも一部を予めモデリングすることにより得られた 3 次元形状データを用いて生成された画像で、前記対象領域の画像を適宜補完することにより、前記対象領域の現状を擬似的に示す画像を生成することを特徴とする画像生成方法。

【請求項 1 4】 対象領域の少なくとも一部を含む第 1 領域の 3 次元形状を表す第 1 の形状データを予め保持したデータベースから前記第 1 の形状データを取得する機能と、

異なる複数の位置から撮像された、前記対象領域の少なくとも一部を含む第 2 領域の撮像画像を取得する機能と、

所定の視点位置および視線方向を設定して、前記第 1 の形状データをレンダリングすることにより、前記第 1 領域の画像を生成する機能と、

前記撮像画像を用いて、前記視点位置から前記視線方向に見たときの前記第 2 領域の画像を生成する機能と、

前記第 1 領域の画像と前記第 2 領域の画像とを合成することにより、前記対象領域の画像を生成する機能と、

をコンピュータに実現させることを特徴とするコンピュータプログラム。

【請求項 1 5】 対象領域の少なくとも一部を含む第 1 領域の 3 次元形状を表す第 1 の形状データを予め保持したデータベースから前記第 1 の形状データを取得する機能と、

異なる複数の位置から撮像された、前記対象領域の少なくとも一部を含む第 2 領域の撮像画像を取得する機能と、

所定の視点位置および視線方向を設定して、前記第 1 の形状データをレンダリングすることにより、前記第 1 領域の画像を生成する機能と、

前記撮像画像を用いて、前記視点位置から前記視線方向に見たときの前記第 2

領域の画像を生成する機能と、

前記第1領域の画像と前記第2領域の画像とを合成することにより、前記対象領域の画像を生成する機能と、

をコンピュータに実現させるためのプログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、画像生成技術に関し、とくに、実写画像と形状データとを利用して対象領域の画像を生成する画像生成システム、画像生成装置、および画像生成方法に関する。

【0002】

【従来の技術】

近年、2次元の静止画や動画のみならず、3次元の仮想現実世界がユーザに提供されるようになってきている。たとえば、建物を紹介するウェブページにその建物の内部のウォークスルー画像を掲載するなど、臨場感のあふれる魅力的なコンテンツが提供されるようになった。

【0003】

このような3次元仮想現実世界は、通常、現実世界または仮想世界の3次元空間の形状を予めモデリングすることにより構築される。コンテンツ提供装置は、構築されたモデリングデータをストレージに保持し、ユーザから視点および視線方向を指定されると、そのモデリングデータをレンダリングしてユーザに提示する。ユーザが視点または視線方向を変更するたびに、モデリングデータを再レンダリングして提示することにより、ユーザが3次元仮想現実世界の中を自由に動き回って映像を取得可能な環境を提供することができる。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上記の例では、予めモデリングされた形状データにより3次元仮想現実世界を構築しているため、実世界の現況をリアルタイムに再現すること

はできない。

【0005】

本発明はこうした状況に鑑みてなされたものであり、その目的は、実世界の 3 次元画像を生成する技術の提供にある。本発明の別の目的は、実世界の現況をリアルタイムに再現する技術の提供にある。

【0006】

【課題を解決するための手段】

本発明のある態様は、画像生成システムに関する。この画像生成システムは、対象領域の少なくとも一部を含む第 1 領域の 3 次元形状を表す第 1 の形状データを保持するデータベースと、対象領域の少なくとも一部を含む第 2 領域を撮像する撮像装置と、撮像装置により撮像された撮像画像と、第 1 の形状データとを用いて、対象領域の画像を生成する画像生成装置と、を含み、画像生成装置は、データベースから第 1 の形状データを取得するデータ取得部と、撮像装置から撮像画像を取得する画像取得部と、所定の視点位置および視線方向を設定し、第 1 の形状データをレンダリングすることにより第 1 領域の画像を生成する第 1 生成部と、撮像画像を用いて、視点位置から視線方向に見たときの第 2 領域の画像を生成する第 2 生成部と、第 1 領域の画像と第 2 領域の画像とを合成することにより対象領域の画像を生成する合成部と、を備える。

【0007】

画像生成装置は、複数の撮像装置から取得した複数の撮像画像を用いて、第 2 領域の 3 次元形状を表す第 2 の形状データを算出する算出部をさらに備え、第 2 生成部は、視点位置および視線方向を設定し、第 2 の形状データをレンダリングすることにより、第 2 領域の画像を生成してもよい。合成部は、対象領域のうち、第 2 の形状データにより表現されていない領域を、第 1 の形状データから生成された第 1 領域の画像で補完することにより、対象領域の画像を生成してもよい。

【0008】

データベースは、第 1 領域の色を表す第 1 の色データをさらに保持し、画像生成装置は、データベースから取得した第 1 の色データと、撮像画像の色データと

を比較することにより、撮像画像における照明の状況を取得する照明算出部をさらに備えてもよい。第1生成部は、照明の状況を考慮して、第1領域の画像に撮像画像における照明と同様の照明の効果を付加してもよい。第1生成部は、第1領域の画像に所定の照明の効果を付加し、第2生成部は、第2領域の画像からいったん照明の効果を除去した上で、所定の照明の効果を付加してもよい。

【0009】

この画像生成システムは、撮像画像を蓄積する記録装置をさらに含み、データベースは、異なる複数の時期の対象領域に対応する複数の第1の形状データを保持し、画像生成装置は、記録装置に蓄積された撮像画像の中から、画像取得部が取得すべき撮像画像を選択する第1選択部と、データベースに保持された複数の第1の形状データの中から、データ取得部が取得すべき第1の形状データを選択する第2選択部と、をさらに備えてもよい。

【0010】

なお、以上の構成要素の任意の組合せ、本発明の表現を方法、装置、システム、記録媒体、コンピュータプログラムなどの間で変換したものもまた、本発明の態様として有効である。

【0011】

【発明の実施の形態】

（第1の実施の形態）

図1は、第1の実施の形態に係る画像生成システム10の全体構成を示す。本実施の形態の画像生成システム10は、対象領域30を所定の視点から所定の視線方向に見た画像をリアルタイムに生成して表示するために、撮像装置40により撮像された対象領域30の実写画像と、データ管理装置60に格納されている対象領域30の3次元形状データとを取得し、それらを利用して対象領域30の3次元仮想現実世界を構築する。対象領域30は、繁華街、店舗、競技場など室内外を問わず任意の領域であってよく、たとえば、繁華街や店舗の現況を配信したり、野球などの競技を実況中継したりするために本実施の形態の画像生成システム10を利用してもよい。競技場の設備や建物の外観など、短期的に時間変化しない、または時間変化が少ないオブジェクトを、予めモデリングして3次元形

状データとしてデータ管理装置 60 に登録しておき、その 3 次元形状データを用いてレンダリングした画像と、撮像装置 40 により撮像されたリアルタイムな実写画像をもとに生成された画像とを合成する。予めモデリングした 3 次元形状データのみでは、対象領域 30 の状況をリアルタイムに再現することはできないし、実写画像のみでは、死角となって撮像されなかった領域を再現することができない。また、死角を減らすために多くの撮像装置を設置するには膨大なコストがかかる。本実施の形態の画像生成システム 10 は、両者を利用して互いに補完することにより、再現不可能な領域を最小限に抑えるとともに、リアルタイムでかつ精度の高い画像を生成することができる。

【0012】

画像生成システム 10 において、対象領域 30 の少なくとも一部を撮像する撮像装置 40 a、40 b、および 40 c のそれぞれに接続され、撮像装置 40 が撮像した画像を処理してネットワークへ送出する IPU (Image Processing Unit) 50 a、50 b、および 50 c と、対象領域 30 の少なくとも一部の 3 次元形状を表す第 1 の形状データ（以下、「モデリングデータ」ともいう）を保持するデータベースの一例としてのデータ管理装置 60 と、対象領域 30 の画像を生成する画像生成装置 100 とは、ネットワークの一例としてのインターネット 20 により接続されている。画像生成装置 100 により生成された画像は表示装置 190 に表示される。

【0013】

図 2 は、画像生成システム 10 における一連の処理を、ユーザ、画像生成装置 100、データ管理装置 60、および IPU 50 の間でのやり取りで記述する。詳細は後述することとし、ここでは概要に触れる。まず、画像生成装置 100 は、撮像装置 40 および IPU 50 などの設備と、モデリングデータとが用意されていて、画像の生成が可能な対象領域 30 の候補をユーザに提示し (S100)、ユーザは、画像生成装置 100 が提示した対象領域の候補の中から所望の領域を選択して画像生成装置 100 に指示する (S102)。画像生成装置 100 は、データ管理装置 60 に、ユーザが選択した対象領域 30 に関するデータの送信を要求する (S104)。データ管理装置 60 は、その対象領域 30 のモデリン

グデータ、その対象領域 30 を撮像中の撮像装置 40 または IPU50 を特定するための情報（たとえば、ID 番号または IP アドレス）などを画像生成装置 100 に送信する（S106）。ユーザは、画像生成装置 100 に視点および視線方向を指示する（S107）。画像生成装置 100 は、対象領域 30 を撮像中の撮像装置 40 または IPU50 に対して撮像画像の送信を要求し（S108）、要求を受けた撮像装置 40 または IPU50 は、画像生成装置 100 に撮像した撮像画像を送信する（S110）。撮像画像は、所定の間隔で連続的に送られる。画像生成装置 100 は、ユーザから指定された視点および視線方向を設定して、取得したモデリングデータおよび撮像画像をもとに、対象領域 30 の 3 次元仮想現実世界を構築し、指定された視点から視線方向に見た対象領域 30 の画像を生成する（S114）。画像生成装置 100 は、ユーザから随時視点および視線方向の変更要求を受け付けて画像を更新することにより、ユーザが対象領域 30 の 3 次元仮想現実世界の中を自由に移動し、見回すことができるようにしてもよい。また、撮像装置 40 の位置または撮像方向が可変である場合、画像生成装置 100 は、ユーザから指定された視点および視線方向にしたがって、撮像装置 40 の位置または撮像方向を変更するよう撮像装置 40 に指示してもよい。生成された画像は、表示装置 190 によりユーザに提示される（S116）。

【0014】

図 3 は、画像生成装置 100 の内部構成を示す。この構成は、ハードウェア的には、任意のコンピュータの CPU、メモリ、その他の LSI で実現でき、ソフトウェア的にはメモリにロードされた画像生成機能のあるプログラムなどによって実現されるが、ここではそれらの連携によって実現される機能ブロックを描いている。したがって、これらの機能ブロックがハードウェアのみ、ソフトウェアのみ、またはそれらの組合せによっていろいろな形で実現できることは、当業者には理解されるところである。画像生成装置 100 は、主に、画像生成機能を制御する制御部 104、およびインターネット 20 を介した外部と制御部 104 との通信を制御する通信部 102 を備える。制御部 104 は、データ取得部 110、画像取得部 120、3 次元形状算出部 130、第 1 生成部 140、第 2 生成部 142、画像合成部 150、照明算出部 160、およびインタフェース部 170

を備える。

【0015】

インタフェイス部170は、ユーザに対して対象領域30の候補を提示し、表示すべき対象領域30の指示をユーザから受け付ける。また、ユーザから視点および視線方向や、照明などの効果の設定および変更の指示を受け付ける。また、インタフェイス部170は、他のソフトウェア等から視点および視線方向などを受け付けてもよい。対象領域30の候補は、予め図示しない保持部に登録しておいてもよいし、データ管理装置60に問い合わせ取得してもよい。データ取得部110は、ユーザなどから指定された対象領域30に関する情報の送信をデータ管理装置60に要求し、対象領域30の少なくとも一部を含む第1領域を予めモデリングして得られた3次元形状を表すモデリングデータや、その対象領域30を撮像中の撮像装置40またはIPU50を特定するための情報などをデータ管理装置60から取得する。この第1領域は、主に、対象領域30のうち短期的に変化しないオブジェクトにより構成される。第1生成部140は、ユーザから指定された視点位置および視線方向を設定し、このモデリングデータをレンダリングすることにより第1領域の画像を生成する。

【0016】

画像取得部120は、対象領域30の少なくとも一部を含む第2領域の撮像画像を撮像装置40から取得する。この第2領域は、撮像装置40の撮像範囲に対応する。対象領域30を撮像中の撮像装置40が複数ある場合は、それらの撮像装置40から撮像画像を取得する。3次元形状算出部130は、取得した撮像画像を用いて、第2領域の3次元形状を表す第2の形状データ（以下、「実写形状データ」ともいう）を算出する。3次元形状算出部130は、ステレオビジョン法などを利用して、複数の撮像画像からピクセルごとに奥行き情報を生成することにより、実写形状データを生成してもよい。第2生成部142は、ユーザにより指定された視点位置および視線方向を設定し、この実写形状データをレンダリングすることにより第2領域の画像を生成する。照明算出部160は、モデリングデータと実写形状データの色情報を比較することにより、撮像画像における照明の状況を取得する。この照明に関する情報は、後述するように、第1生成部1

40または第2生成部142におけるレンダリングの際に利用されてもよい。画像合成部150は、第1領域の画像と第2領域の画像とを合成することにより、対象領域30の画像を生成し、表示装置190に出力する。

【0017】

図4は、データ管理装置60の内部構成を示す図である。データ管理装置60は、主に、通信部62、データ登録部64、データ送信部65、3次元形状データベース66、管理テーブル67を備える。通信部62は、インターネット20を介した外部との通信を制御する。データ登録部64は、予め対象領域30のモデリングデータを外部から取得して3次元形状データベース66に登録する。また、撮像装置40の位置および向き、時間などのデータを、インターネット20を介して取得し、管理テーブル67に登録する。3次元形状データベース66は、対象領域30のモデリングデータを保持する。モデリングデータは、既知のデータ構造により保持されてもよく、たとえば、ポリゴンデータ、ワイヤフレームモデル、サーフェイスモデル、ソリッドモデルなどであってもよい。3次元形状データベース66は、オブジェクトの形状データの他に、面のテクスチャ、材質、硬度、反射率などを保持してもよいし、オブジェクトの名称、種別などの情報を保持してもよい。管理テーブル67は、撮像装置40の位置、向き、時間、識別情報、IPU50の識別情報など、モデリングデータや撮像画像の送受信の管理に必要なデータを保持する。データ送信部65は、画像生成装置100からのデータ要求に応じて必要なデータを送信する。

【0018】

図5は、管理テーブル67の内部データを示す。管理テーブル67には、複数の対象領域を一意に識別するための対象領域ID欄300、および対象領域30に設けられた撮像装置40の情報を格納する撮像装置情報欄310が設けられている。撮像装置情報欄310は、対象領域30に配置されている撮像装置40の数だけ設けられる。撮像装置情報欄310には、それぞれ、撮像装置40のIDを格納するID欄312、撮像装置40に接続されたIPU50のIPアドレスを格納するIPアドレス欄314、撮像装置40の位置を格納する位置欄316、撮像装置40の撮像方向を格納する方向欄318、撮像装置40の撮像倍率を

格納する倍率欄 320、および撮像装置 40 の焦点距離を格納する焦点距離欄 322 が設けられている。撮像装置 40 の位置、撮像方向、倍率、焦点距離などが変更されると、その旨がデータ管理装置 60 に通知され、管理テーブル 67 が更新される。

【0019】

以下、モデリングデータおよび実写形状データから対象領域 30 の画像を生成する具体的な手順について説明する。

【0020】

図 6 は、対象領域 30 の実際の様子を示す。対象領域 30 には、ビル 30a、30b、および 30c、自動車 30d、人 30e が存在している。このうち、ビル 30a、30b、および 30c は、ほとんど時間変化しないオブジェクトであり、自動車 30d および人 30e は、時間変化するオブジェクトである。

【0021】

図 7 は、データ管理装置 60 に登録されたモデリングデータによる第 1 領域 32 の画像を示す。図 7 は、図 6 との対応を分かりやすくするために、図 6 と同様に、対象領域 30 の斜め上方に視点をおき、その視点から対象領域 30 を見下ろす方向に視線方向を設定して、モデリングデータをレンダリングしたときの画像を示している。この例では、データ管理装置 60 に、モデリングデータとして、短期的に時間変化しないオブジェクトであるビル 32a、32b、および 32c が登録されている。画像生成装置 100 は、このモデリングデータをデータ取得部 110 によりデータ管理装置 60 から取得し、第 1 生成部 140 によりレンダリングして、第 1 領域 32 の画像を生成する。

【0022】

図 8、図 9、および図 10 は、撮像装置 40 により撮像された第 2 領域の撮像画像 34a、34b、および 34c を示し、図 11 は、撮像画像をもとに算出された実写形状データによる第 2 領域 36 の画像を示す。図 8、図 9、および図 10 では、3 台の撮像装置 40 による撮像画像を示しているが、死角になって撮像されない領域をできる限り少なくするために、また、ステレオビジョン法などを利用してオブジェクトの奥行き情報を得るために、異なる複数の位置に配置され

た複数の撮像装置 4 0 により対象領域 3 0 を撮像するのが好ましい。1 台の撮像装置 4 0 のみで対象領域 3 0 を撮像する場合は、奥行き情報が取得可能な測距機能を有する撮像装置 4 0 を用いるのが好ましい。画像生成装置 1 0 0 は、画像取得部 1 2 0 により撮像装置 4 0 から撮像画像を取得し、3 次元形状算出部 1 3 0 により実写形状データを算出し、第 2 生成部 1 4 2 により第 2 領域 3 6 の画像を生成する。

【 0 0 2 3 】

図 8 では、対象領域 3 0 に存在する、ビル 3 0 a、3 0 b、および 3 0 c、自動車 3 0 d、人 3 0 e が撮像されているが、図 9 および図 1 0 では、ビル 3 0 a および 3 0 b の側面が、ビル 3 0 c の影に隠れており一部しか撮像されていない。これらの画像からステレオビジョン法などにより対象領域 3 0 の 3 次元形状データを算出した場合、撮像されていない領域はマッチングがとれないので、実写形状データが生成されないことになる。すなわち、図 1 1 において、ビル 3 6 a の側面および上面、ビル 3 6 b の側面は、全体が撮像されていないため、正確に再現することができない。本実施の形態では、上記のように再現できず空白となる領域を最小限に抑えるため、撮像画像から生成された画像にモデリングデータから生成された画像を合成する。

【 0 0 2 4 】

図 1 2 は、図 7 に示した第 1 領域の画像と図 1 1 に示した第 2 領域の画像を合成した画像を示す。画像合成部 1 5 0 は、第 1 生成部 1 4 0 が生成したモデリングデータによる第 1 領域の画像 3 2 と、第 2 生成部 1 4 2 が生成した実写形状データによる第 2 領域の画像 3 6 とを合成し、対象領域 3 0 の画像 3 8 を生成する。画像 3 8 では、実写形状データによる画像 3 6 において再現できなかったビル 3 0 a の側面および上面、ビル 3 0 b の側面が、モデリングデータによる画像によって補完されている。このように、モデリングデータによる画像を利用することで、少なくともモデリングされた領域については画像を生成することが可能であるから、背景の破綻を最小限に抑えることができる。また、実写画像を利用することで、対象領域 3 0 の現状をより正確かつ精細に再現することができる。

【 0 0 2 5 】

第 1 領域の画像と第 2 領域の画像を合成するために、まず、第 2 生成部 1 4 2 は、第 2 領域を生成するときに、データが欠落した領域を透明色で描画し、画像合成部 1 5 0 は、第 1 領域の画像に第 2 領域の画像を上書きすることにより対象領域の画像を生成してもよい。第 2 領域の画像のうち、情報不足によりデータが欠落した領域を検知するには、複数の組合せによるステレオビジョンの結果を比較して、誤差があるしきい値を超えた場合に、その領域が、データが欠落した領域であると判定するなどの方法がある。これにより、実写画像から画像が生成された領域については、その画像を用い、実写画像においてデータが欠落した領域については、モデリングデータによる画像で補完することができる。その他、第 1 領域の画像と第 2 領域の画像とを所定の割合で混合してもよい。実写画像を形状認識してオブジェクトに分割し、オブジェクトごとに 3 次元形状を算出し、モデリングデータと比較することにより、オブジェクト単位で合成してからレンダリングしてもよい。

【 0 0 2 6 】

モデリングデータによる第 1 領域の画像に、実写画像による第 2 領域の画像を合成する際、陰面消去を適切に行うために、Z バッファ法などの技術を用いてもよい。たとえば、第 1 領域の画像の各画素の奥行き情報 z をバッファに保持しておき、第 1 領域の画像に第 2 の領域の画像を上書きするときに、第 2 領域の画像の画素の奥行きがバッファに保持されている奥行き情報 z よりも近い場合は、第 2 領域の画像の画素で置き換える。このとき、撮像画像から得られる第 2 領域の画像の奥行き情報には、ある程度の誤差が含まれることが予想されるので、Z バッファに保持された奥行き情報 z との比較を行うときに、この誤差を考慮してもよい。たとえば、所定の誤差の分だけマージンをとってもよい。陰面消去をオブジェクト単位で行う場合は、モデリングデータのオブジェクトと撮像画像内のオブジェクトの位置関係などから同一のオブジェクト同士の対応をとり、既知のアルゴリズムにより陰面消去を行ってもよい。

【 0 0 2 7 】

第 1 生成部 1 4 0 は、撮像装置 4 0 が対象領域 3 0 の撮像したときの視点および視線方向を取得し、その視点および視線方向を用いてモデリングデータをレン

ダリングし、第1領域の画像を生成してもよい。このとき、撮像装置40から取得した撮像画像をそのまま第2領域の画像としてもよい。これにより、撮像装置40が撮像した画像に、モデリングデータに登録されたオブジェクトを追加したり、削除したりすることができる。たとえば、建設予定のビルなどをモデリングデータとして登録しておき、そのビルの画像を撮像画像に合成することにより、ビルが完成したときの予想図を生成することができる。

【0028】

また、撮像画像からあるオブジェクトを削除したいときは、削除したいオブジェクトのモデリングデータをもとに、そのオブジェクトが撮像画像中のどの画素に対応するかを判定し、それらの画素を書き換えることによりオブジェクトを削除することができる。ここで、オブジェクトの対応は、たとえば、オブジェクトの位置や色などを参照して判定してもよい。削除したオブジェクトを構成していた領域は、そのオブジェクトが存在しなかったと仮定したときに見えるはずの背景画像に書き換えられることが好ましい。この背景画像は、モデリングデータのレンダリングにより生成してもよい。

【0029】

つづいて、照明効果の除去および付加について説明する。上述のように、実写形状データによる画像とモデリングデータによる画像を合成するとき、実写形状データによる画像には、撮像時における実照明が当たっているので、照明効果の付加されていないモデリングデータによる画像を合成すると、不自然な画像になる恐れがある。また、たとえば、朝に撮像された撮像画像を用いて、夕方の状況を再現するなど、合成された画像に仮想の照明を付加したい場合がある。このような用途のために、実写画像における照明の効果を算出し、それをキャンセルしたり、仮想の照明を付加したりする手順について説明する。

【0030】

図13は、照明の状況を算出する方法を説明するための図である。ここでは、照明モデルとして平行光源を仮定し、反射モデルとして完全散乱反射モデルを仮定する。このとき、実写画像に撮像されたオブジェクト400の面402における画素値 $P = (R1, G1, B1)$ は、素材のカラー（色データ） $C = (Sr1$

, S_{g1} , S_{b1})、法線ベクトル $N1 = (N_{x1}, N_{y1}, N_{z1})$ 、光源ベクトル $L = (L_x, L_y, L_z)$ 、環境光データ $B = (B_r, B_g, B_b)$ を用いて、

$$R1 = S_{r1} * (\text{Limit}(N1 \cdot (-L)) + B_r)$$

$$G1 = S_{g1} * (\text{Limit}(N1 \cdot (-L)) + B_g)$$

$$B1 = S_{b1} * (\text{Limit}(N1 \cdot (-L)) + B_b)$$

ただし、 $X \geq 0$ のとき、 $\text{Limit}(X) = X$

$X < 0$ のとき、 $\text{Limit}(X) = 0$

と表せる。光源ベクトル L が撮像装置に対して順光であれば Limit ははずしてよい。順光の場合、実写画像における画素値 P は、素材の色データ C と環境光データ B との積よりも大きくなるので、 $R > S_r * B_r$ かつ $G > S_g * B_g$ かつ $B > S_b * B_b$ であるようなオブジェクトを選択するのが好ましい。ここで、色データ C はオブジェクト 400 の面 402 の画素の画素値、法線ベクトル $N1$ は面 402 の正規化された法線ベクトルであり、それぞれ、データ管理装置 60 から取得される。データ管理装置 60 から直接法線ベクトル $N1$ が取得できない場合は、オブジェクト 400 の形状データから演算により算出してもよい。環境光 B は、たとえば、対象領域 30 に置かれた半透明球などにより測定することができ、 B_r 、 B_g 、 B_b は、それぞれ、0 から 1 までの値をとる係数である。

【0031】

上式を用いて、実写画像の画素値 P から光源ベクトル L を求めるためには、法線ベクトルが 1 次独立な 3 つの面について立式し、方程式を解けばよい。3 つの面は、同じオブジェクトの面であってもよいし、異なるオブジェクトの面であってもよいが、上述のように、光源ベクトル L が撮像装置に対して順光となる面を選択するのが好ましい。方程式を解いて、光源ベクトル L が得られると、実写画像に撮像されたオブジェクトのうち、データ管理装置 60 に登録されていないオブジェクトについて、下式により、照明が当たっていないときの素材の色データ C を算出することができる。

$$S_r = R / (N \cdot L + B_r)$$

$$S_g = G / (N \cdot L + B_g)$$

$$S_b = B / (N \cdot L + B_b)$$

これにより、実写画像から生成される第2領域の画像から、照明の効果を除去することができる。

【0032】

図14は、照明の状況を算出する別の方法を説明するための図である。ここでは、照明モデルとして点光源を仮定し、反射モデルとして鏡面反射モデルを仮定する。このとき、実写画像に撮像されたオブジェクト410の面412における画素値 $P = (R_1, G_1, B_1)$ は、素材の色データ $C = (S_{r1}, S_{g1}, S_{b1})$ 、法線ベクトル $N_1 = (N_{x1}, N_{y1}, N_{z1})$ 、光源ベクトル $L = (L_x, L_y, L_z)$ 、環境光データ $B = (B_r, B_g, B_b)$ 、視線ベクトル $E = (E_x, E_y, E_z)$ 、反射光ベクトル $R = (R_x, R_y, R_z)$ を用いて、

$$R_1 = S_{r1} * (\text{Limit}(-E) \cdot R) + B_r$$

$$G_1 = S_{g1} * (\text{Limit}(-E) \cdot R) + B_g$$

$$B_1 = S_{b1} * (\text{Limit}(-E) \cdot R) + B_b$$

$$\text{ただし、}(L + R) \times N = 0$$

$$|L| = |R|$$

と表せる。ここで、「 \times 」は外積を表す。平行光源と完全散乱反射モデルの場合と同様に、異なる3つの視点から撮像した撮像画像を用いて3つの式を作り、その方程式を解くと、反射光ベクトル R を求めることができる。このとき、 $R > S_{r1} * B_r$ かつ $G > S_{g1} * B_g$ かつ $B > S_{b1} * B_b$ であるような面について立式するのが好ましく、3つの視線ベクトルは1次独立でなければならない。

【0033】

R が算出されれば、 $(L + R) \times N = 0$ 、および、 $|L| = |R|$ 、という関係から、光源ベクトル L を求めることができる。具体的には、下式により算出される。

$$L = 2(N \cdot R)N - R$$

2点について光源ベクトル L を算出すれば、光源の位置を決定することができる。光源の位置および光源ベクトル L が算出されると、図13の例と同様にして、実写画像から生成される第2領域の画像から、照明の効果を除去することがで

きる。

【0034】

つづいて、Fogがかかっている状況を仮定する。視点から距離Zの点の色データを(R, G, B)、Fog値をf(Z)、Fogカラーを(Fr, Fg, Fb)とすると、表示されるカラー(R0, G0, B0)は下式で表される。

$$R0 = R * (1.0 - f(Z)) + Fr * f(Z)$$

$$G0 = G * (1.0 - f(Z)) + Fg * f(Z)$$

$$B0 = B * (1.0 - f(Z)) + Fb * f(Z)$$

ここで、f(Z)は、たとえば、図15に示すように、次式で近似することができる(特開平7-21407号公報参照)。

$$f(Z) = 1 - \exp(-a * Z)$$

ここで、aはFogの濃さを表す。

【0035】

撮像装置の前に色データが既知のオブジェクトを置いて実写画像を取得し、2点について上式を立式し、その方程式をaについて解く。具体的には、

$$R0 = R * (1.0 - f(Z0)) + Fr * f(Z0)$$

$$R1 = R * (1.0 - f(Z1)) + Fr * f(Z1)$$

であるから、これをaについて解いて、

$$(R0 - R) * (1 - \exp(-a * Z1)) = (R1 - R) * (1 - \exp(-a * Z0))$$

図16に示したように、左辺および右辺の2つの指数関数の交点からaを求めることができる。

【0036】

実写画像においてFogがかかっているオブジェクトについて、データ管理装置60よりそのオブジェクトの位置を取得し、撮像装置40からの距離Zを算出すれば、上式よりFogがかかる前の色データを算出することができる。

【0037】

上述のように、実写画像とモデリングデータとを用いて、実写画像における照明の状況を取得することができるので、実写画像から生成される第2領域の画像

から、照明の効果を除去することができる。また、第2領域の画像から照明の効果を除去した上で、第1領域の画像および第2領域の画像をレンダリングする際に任意の照明効果を付加することができる。

【0038】

図17は、本実施の形態に係る画像生成方法の手順を示すフローチャートである。画像生成装置100は、ユーザにより指定された対象領域30の少なくとも一部を含む第1領域の3次元形状データをデータ管理装置60から取得する(S100)。さらに、対象領域30の少なくとも一部を含む第2領域の撮像画像をIPU50から取得し(S102)、3次元形状算出部130により実写形状データを算出する(S104)。必要であれば、照明算出部160により撮像画像における照明の状況を算出しておく(S106)。第1生成部140は、モデリングデータをレンダリングすることにより第1領域の画像を生成し(S108)、第2生成部142は、実写形状データをレンダリングすることにより第2領域の画像を生成する(S110)。このときに、照明算出部160により算出された照明効果を考慮して、照明を除去したり、所定の照明効果を付加したりしてもよい。画像合成部150は、第1領域の画像と第2領域の画像を合成して、対象領域30の画像を生成する(S112)。

【0039】

図18は、照明効果を算出する手順を示すフローチャートである。照明算出部160は、実写画像における照明の状況を算出するために、データ管理装置60に登録され、かつ実写画像に撮像されているオブジェクトを選択し(S120)、照明に関するデータ、たとえば、そのオブジェクトの色情報、位置情報などを取得する(S122)。そして、対象領域30の照明の状況を算出するために適当な照明モデルを同定し(S124)、そのモデルにしたがって照明の状況を算出する(S126)。

【0040】

(第2の実施の形態)

図19は、第2の実施の形態に係る画像生成システムの全体構成を示す。本実施の形態の画像生成システム10は、図1に示した第1の実施の形態の画像生成

システム 10 の構成に加えて、IPU 50 a、50 b、および 50 c のそれぞれと、インターネット 20 に接続された画像記録装置 80 を備える。画像記録装置 80 は、撮像装置 40 が撮像した対象領域 30 の撮像画像を IPU 50 から取得し、それを時系列的に保持する。そして、画像生成装置 100 からの要求に応じて、要求された日時を対象領域 30 の撮像画像を画像生成装置 100 に送出する。また、本実施の形態のデータ管理装置 60 の 3 次元形状データベース 66 は、過去から現在までの所定の時期に対応する対象領域 30 のモデリングデータを保持し、画像生成装置 100 からの要求に応じて、要求された日時に対応する対象領域 30 のモデリングデータを画像生成装置 100 に送出する。これにより、対象領域 30 の現状のみならず、過去の対象領域 30 の状況を再現することができる。以下、第 1 の実施の形態と異なる点を中心に説明する。

【0041】

図 20 は、本実施の形態に係る画像生成装置 100 の内部構成を示す。本実施の形態の画像生成装置 100 は、図 3 に示した第 1 の実施の形態の画像生成装置 100 の構成に加えて、第 1 選択部 212 および第 2 選択部 222 を備える。その他の構成については、第 1 の実施の形態と同様であり、同様の構成には同じ符号を付している。本実施の形態に係るデータ管理装置 60 の内部構成は、図 4 に示した第 1 の実施の形態のデータ管理装置 60 の内部構成と同様である。

【0042】

図 21 は、本実施の形態の管理テーブル 67 の内部データを示す。本実施の形態の管理テーブル 67 には、画像記録装置 80 に蓄積された撮像画像を管理するために、図 6 に示した管理テーブル 67 の内部データに加えて、撮像画像蓄積情報欄 302 が設けられている。撮像画像蓄積情報欄 302 には、画像記録装置 80 が保持している撮像画像の蓄積期間を格納する蓄積期間欄 304 および画像記録装置 80 にアクセスするための IP アドレスを格納する記録装置 IP アドレス欄 306 が設けられている。

【0043】

ユーザが、インタフェイス部 170 を介して、画像の生成を希望する対象領域 30 と、日時を選択したとき、指定された日時が過去であれば、第 1 選択部 21



2 は、データ管理装置 60 に保持された対象領域 30 の複数のモデリングデータの中から、データ取得部 110 が取得すべきモデリングデータを選択して、データ取得部 110 に指示する。また、第 2 選択部 222 は、画像記録装置 80 に蓄積された撮像画像の中から、画像取得部 120 が取得すべき撮像画像を選択して、画像取得部 120 に指示する。このとき、第 1 選択部 212 は、第 2 選択部 222 が選択した撮像画像が撮像された時期に対応するモデリングデータを選択してもよい。これにより、過去の対象領域 30 の画像を再現することができる。モデリングデータと実写画像を用いて対象領域 30 の画像を生成する手順については、第 1 の実施の形態と同様である。

【0044】

第 1 選択部 212 が選択したモデリングデータに対応する時期と、第 2 選択部 222 が選択した撮像画像の撮像時期は、必ずしも一致していなくてもよく、たとえば、過去のモデリングデータと現在の撮像画像とを合成してもよい。過去の対象領域 30 の風景をモデリングデータにより再現し、そこに現在の撮像画像から抽出した通行人などの画像を合成するなどして、異なる時期の対象領域 30 の状況を融合した画像を生成してもよい。このとき、撮像画像からあるオブジェクトの画像を抽出する場合、形状認識などの技術を利用して所望のオブジェクトを抽出してもよい。また、撮像画像と、その撮像画像の撮像時期と同時期に対応するモデリングデータから生成された画像とを比較して差分をとることにより、撮像画像に撮像されているがモデリングデータには存在しないオブジェクトを抽出してもよい。

【0045】

図 22 は、画像生成装置 100 のインタフェース部 170 がユーザに提示する選択画面 500 の例を示す。選択画面 500 では、対象領域 30 の候補として、「A 地域」、「B 地域」、「C 地域」が挙げられており、それぞれ、現況を表示するか、過去の状況を表示するかを選択することが可能となっている。ユーザが対象領域および時期を選択して表示ボタン 502 をクリックすると、インタフェース部 170 は、第 1 選択部 212 および第 2 選択部 222 に選択された対象領域および時期を通知する。管理テーブル 67 に、対象領域 30 に関する情報、た

例えば、「スポーツ施設」、「繁華街」などの情報を登録しておき、ユーザがそれらのキーワードから対象領域を選択できるようにしてもよい。画像の生成を希望する領域を視点位置と視線方向などにより指定させ、その領域を撮像している撮像装置 40 を管理テーブル 67 から検索してもよい。ユーザが指定した領域のモデリングデータがデータ管理装置 60 に登録されているが、その領域を撮像している撮像装置 40 が存在しない場合、モデリングデータから生成した画像をユーザに提供してもよい。逆に、ユーザが指定した領域を撮像している撮像装置 40 が存在するが、モデリングデータがデータ管理装置 60 に登録されていない場合、撮像画像をユーザに提供してもよい。

【0046】

図 23 は、画像生成装置 100 により生成された対象領域 30 の画像をユーザに提示する画面 510 の例を示す。画面 510 の左側には、対象領域 30 の地図 512 が表示されており、現在の視点の位置および視線方向が示されている。画面 510 の右側には、対象領域 30 の画像 514 が表示されている。ユーザはインタフェース部 170 などを介して、視点および視線方向を任意に変更可能であり、第 1 生成部 140 および第 2 生成部 142 は、指定された視点および視線方向を設定して画像を生成する。データ管理装置 60 にオブジェクトに関する情報、たとえばビル の 名称などを登録しておき、ユーザがオブジェクトをクリックしたときに、そのオブジェクトの情報を提示してもよい。

【0047】

以上、本発明を実施の形態をもとに説明した。この実施の形態は例示であり、それらの各構成要素や各処理プロセスの組合せにいろいろな変形例が可能なこと、またそうした変形例も本発明の範囲にあることは当業者に理解されるところである。

【0048】

実施の形態では、画像生成装置 100 が表示装置 190 に生成した画像を表示したが、画像生成装置 100 は、生成した画像を、インターネットなどを介してユーザ端末などに配信してもよい。このとき、画像生成装置 100 は、ウェブサーバの機能を有していてもよい。

【0049】

【発明の効果】

本発明によれば、撮像画像とモデリングデータとを利用して対象領域の3次元画像を生成する技術を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 第1の実施の形態に係る画像生成システムの全体構成を示す図である。

【図2】 第1の実施の形態に係る画像生成方法の手順を概略的に示す図である。

【図3】 第1の実施の形態に係る画像生成装置の内部構成を示す図である。

【図4】 第1の実施の形態に係るデータ管理装置の内部構成を示す図である。

【図5】 3次元形状データベースの内部データを示す図である。

【図6】 管理テーブルの内部データを示す図である。

【図7】 対象領域の実際の様子を示す図である。

【図8】 データ管理装置に登録されたモデリングデータによる第1領域の画像を示す図である。

【図9】 撮像装置により撮像された第2領域の撮像画像を示す図である。

【図10】 撮像装置により撮像された第2領域の撮像画像を示す図である。

【図11】 撮像画像をもとに算出された実写形状データによる第2領域の画像を示す図である。

【図12】 図7に示した第1領域の画像と図11に示した第2領域の画像を合成した画像を示す図である。

【図13】 照明の状況を算出する方法を説明するための図である。

【図14】 照明の状況を算出する別の方法を説明するための図である。

【図15】 Fog値の近似式を示す図である。

【図16】 2つの指数関数の交点からFog値の近似式中の定数aを求め

る方法を説明するための図である。

【図 1 7】 第 1 の実施の形態に係る画像生成方法の手順を示すフローチャートである図である。

【図 1 8】 照明効果を算出する手順を示すフローチャートである図である。

【図 1 9】 第 2 の実施の形態に係る画像生成システムの全体構成を示す図である。

【図 2 0】 第 2 の実施の形態に係る画像生成装置の内部構成を示す図である。

【図 2 1】 第 2 の実施の形態の管理テーブルの内部データを示す図である。

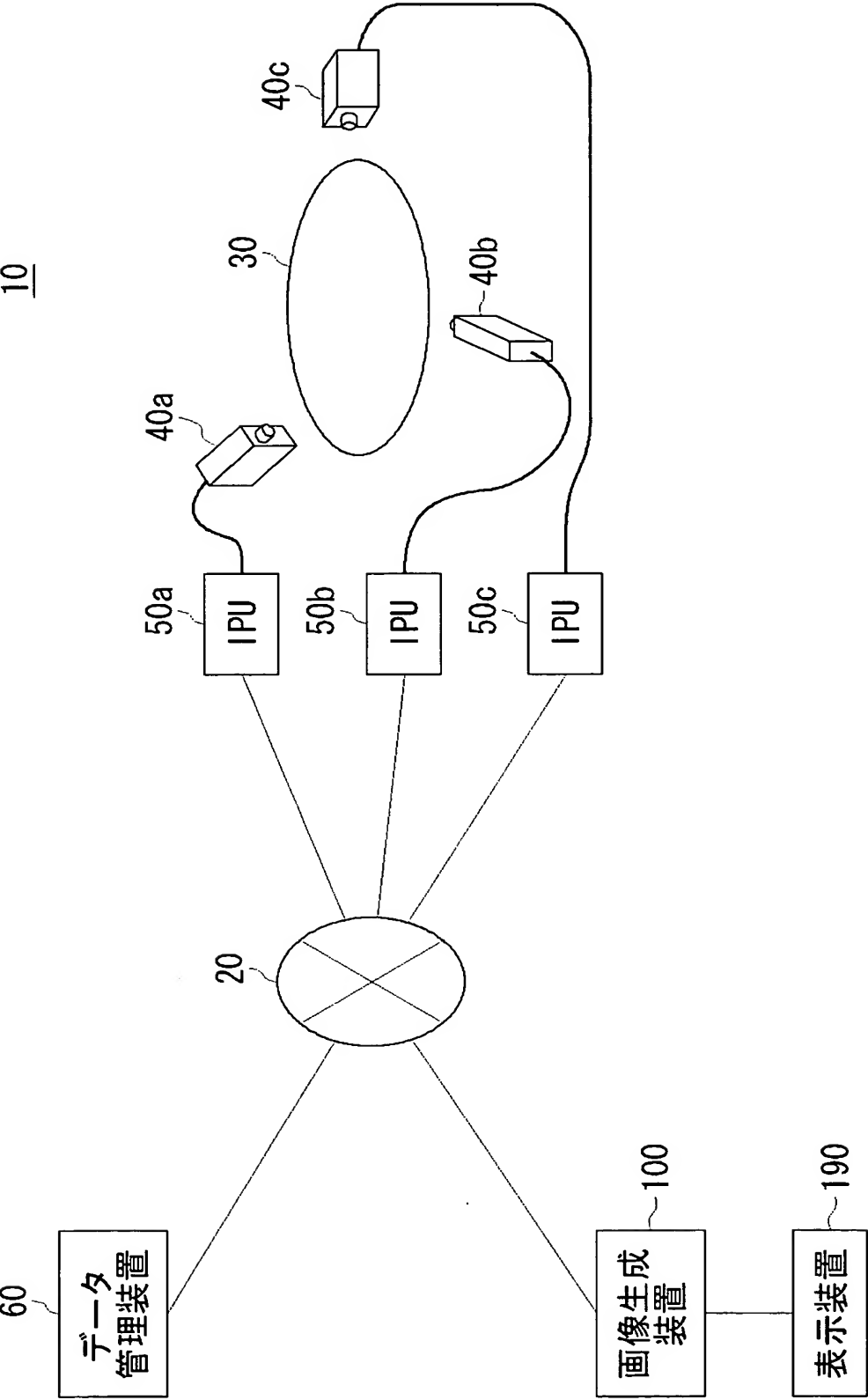
【図 2 2】 画像生成装置のインタフェイス部がユーザに提示する選択画面の例を示す図である。

【図 2 3】 画像生成装置により生成された対象領域の画像をユーザに提示する画面の例を示す図である。

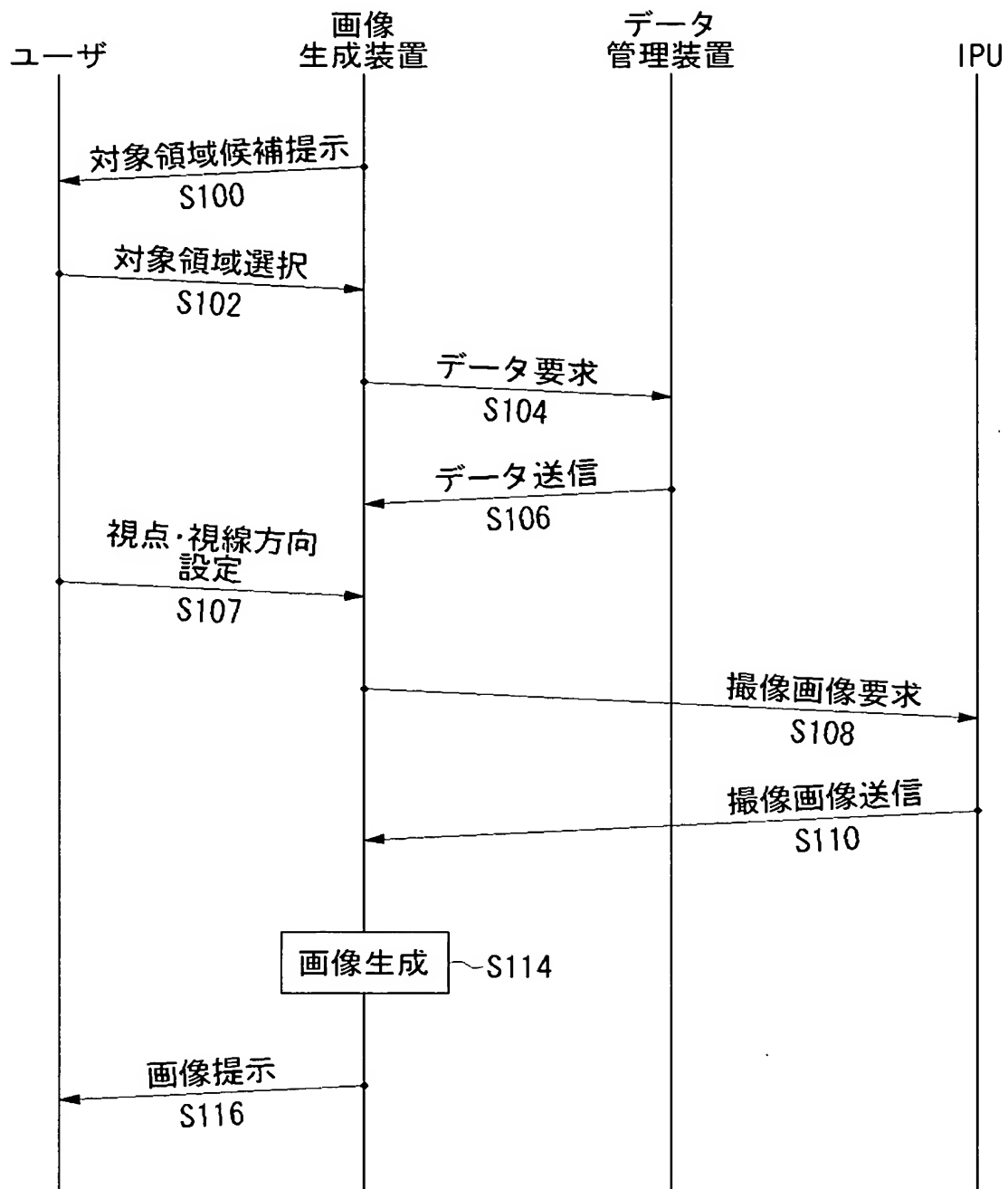
【符号の説明】

1 0 画像生成システム、 4 0 撮像装置、 6 0 データ管理装置、 6 6 3 次元形状データベース、 6 7 管理テーブル、 8 0 画像記録装置、 1 0 0 画像生成装置、 1 0 4 制御部、 1 1 0 データ取得部、 1 2 0 画像取得部、 1 3 0 3 次元形状算出部、 1 4 0 第 1 生成部、 1 4 2 第 2 生成部、 1 5 0 画像合成部、 1 6 0 照明算出部、 1 7 0 インタフェイス部、 1 9 0 表示装置、 2 1 2 第 1 選択部、 2 2 2 第 2 選択部。

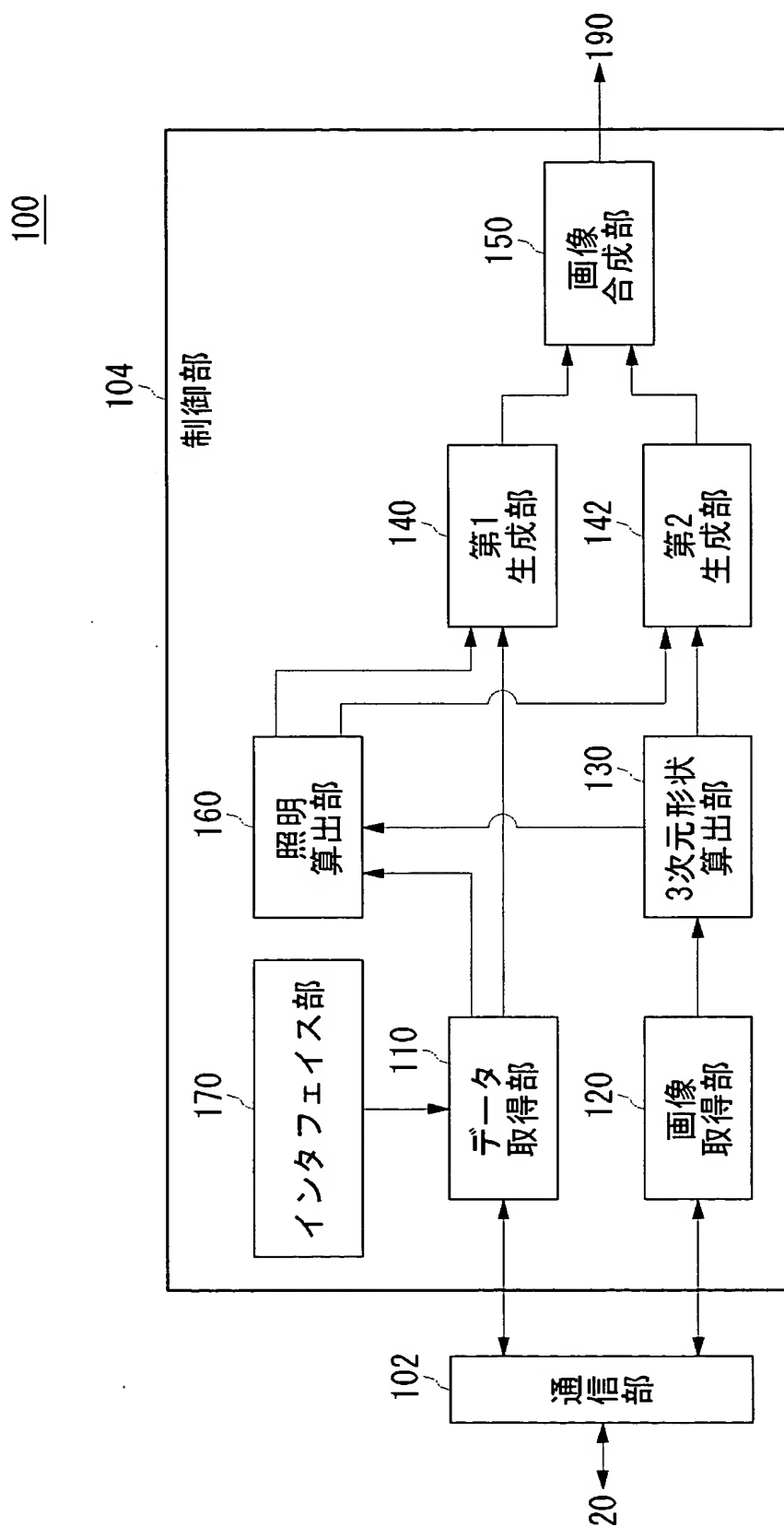
【書類名】 図面
【図 1】



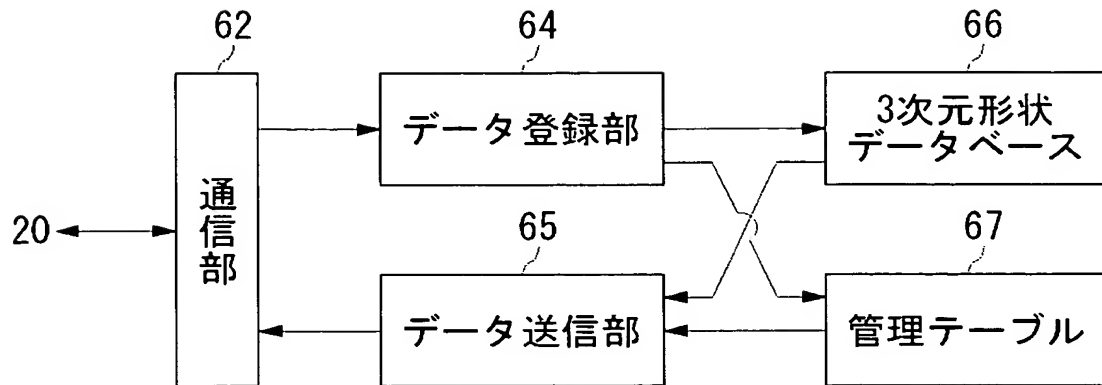
【図 2】



【図 3】



【図 4】

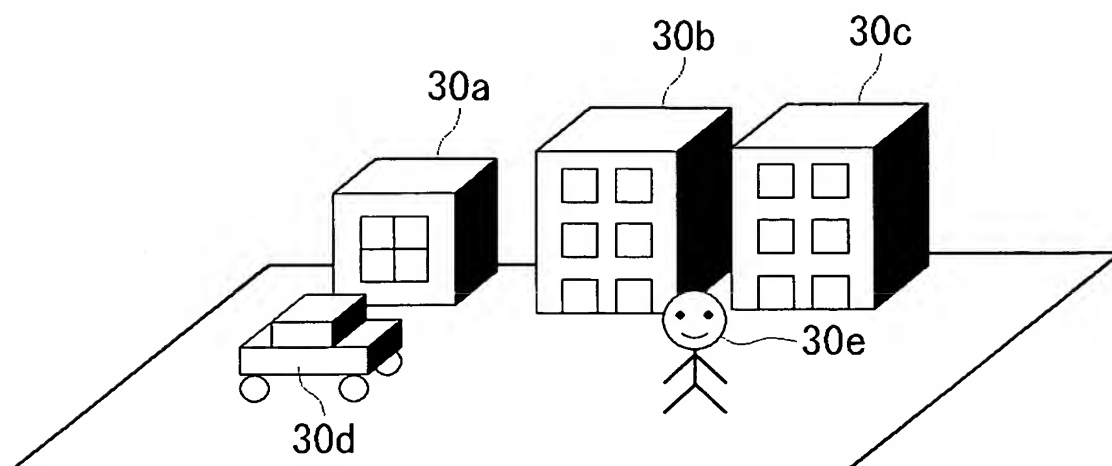
60

【図 5】

300 対象領域 ID	312 314 316 318 320 322 撮像装置情報					
	ID	IPU IPアドレス	位置	方向	倍率	焦点距離
1	1	XXX. XXX. XXX. XXX	東経 XXX度XX分XX秒 北緯 XX度XX分XX秒 海拔 0m52cm	(1, 4, 0)	1.8	10
2	11	XXX. XXX. XXX. XXX	東経 XXX度XX分XX秒 北緯 XX度XX分XX秒 海拔 5m14cm	(2, 2, 4)	1	5.3
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮

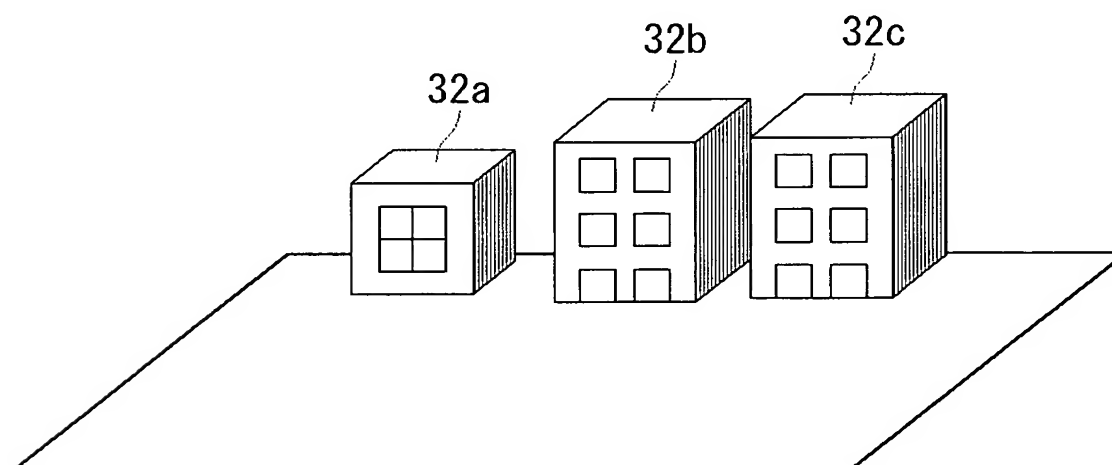
【図 6】

30

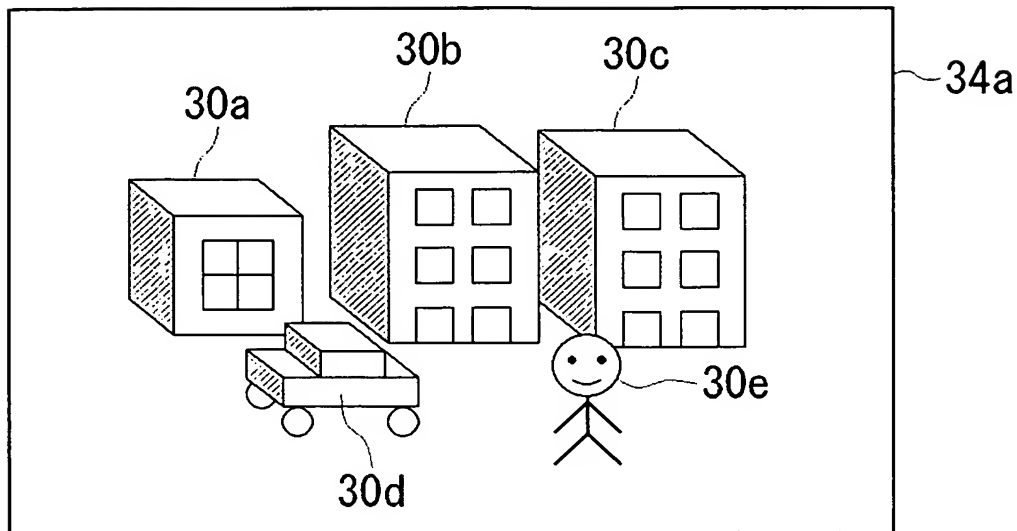


【図 7】

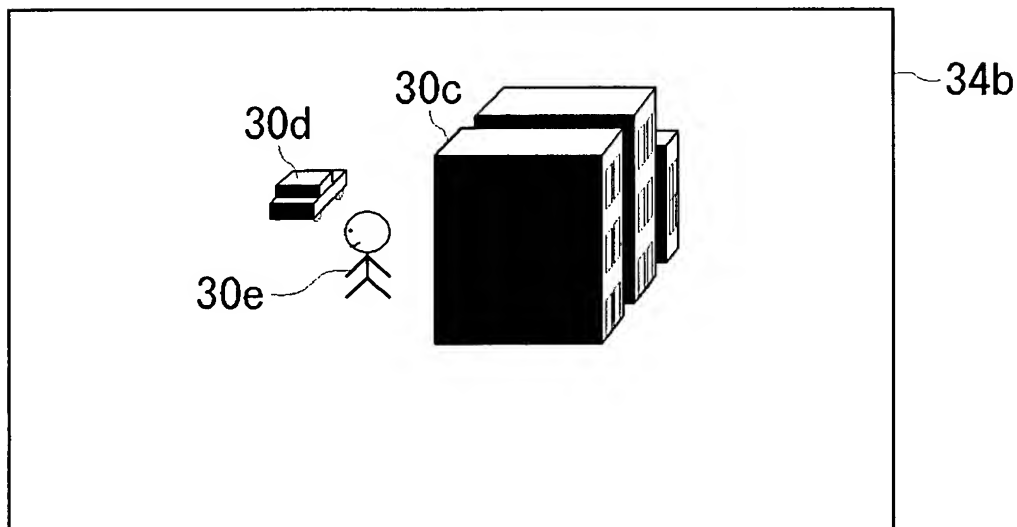
32



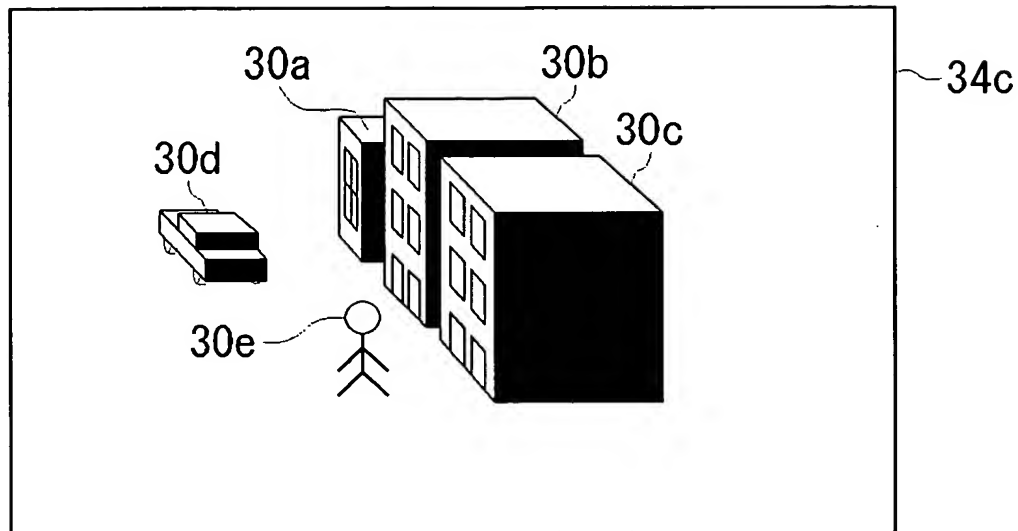
【図 8】



【図 9】

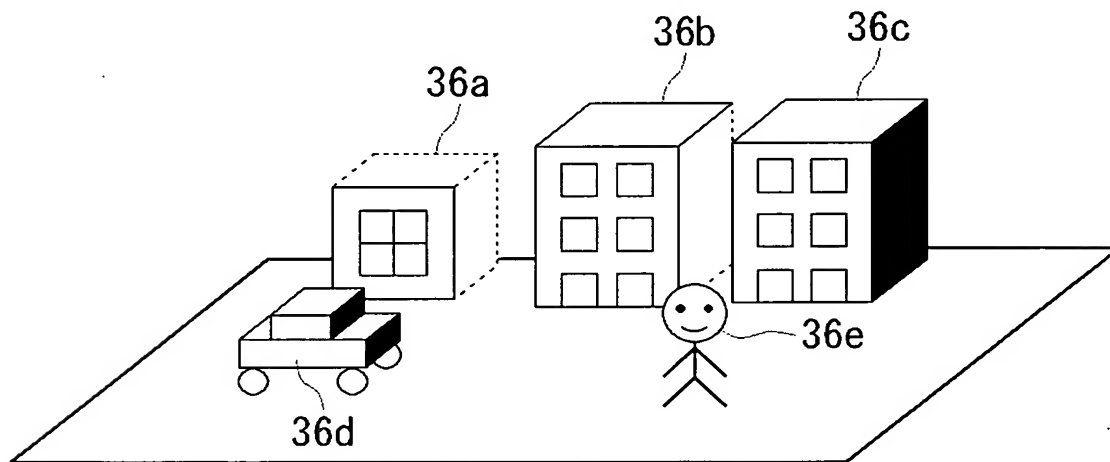


【図 10】



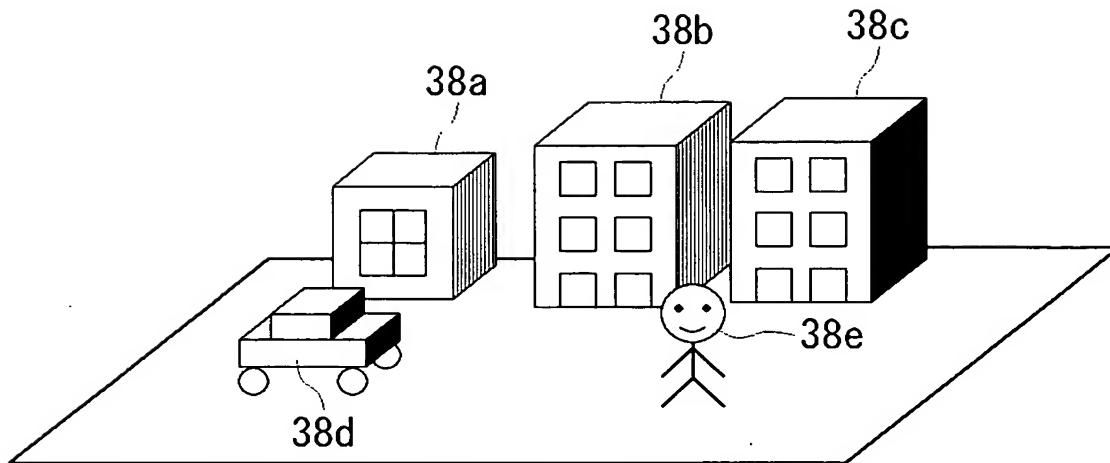
【図 11】

36

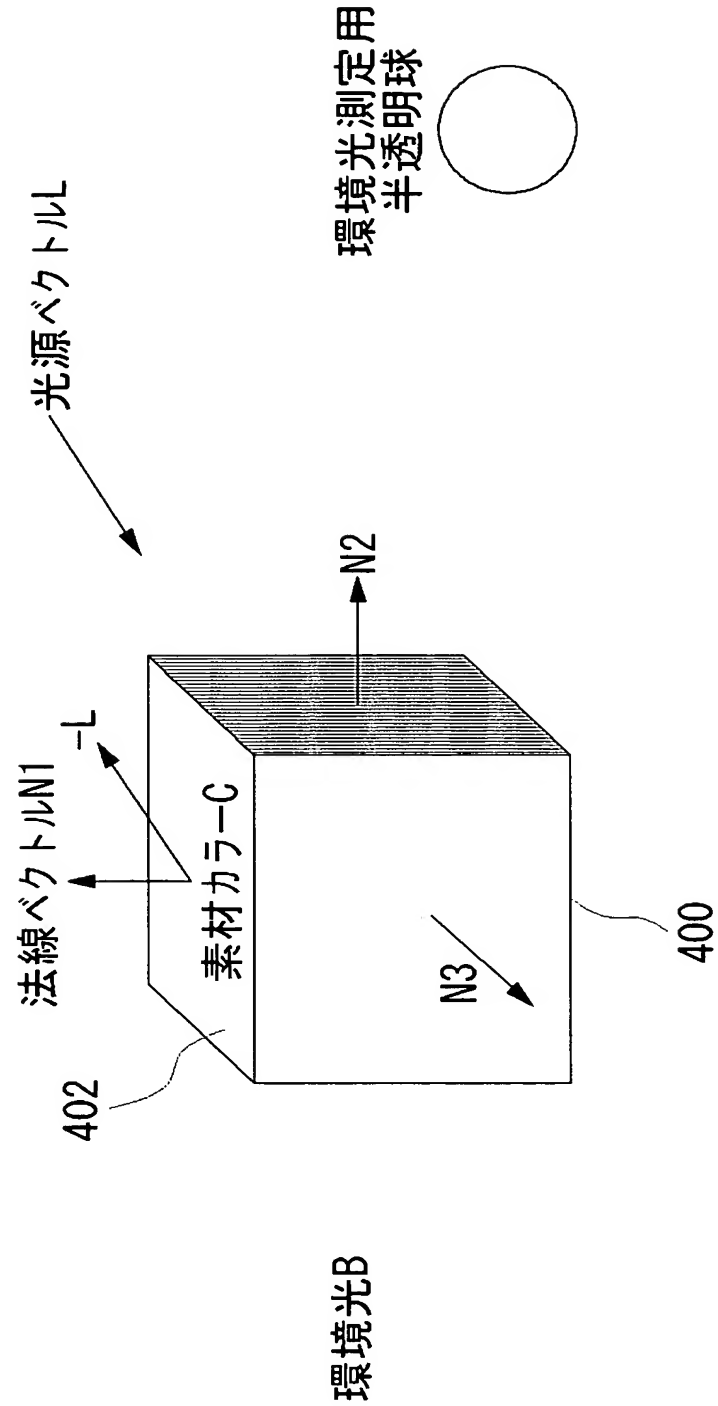


【図 12】

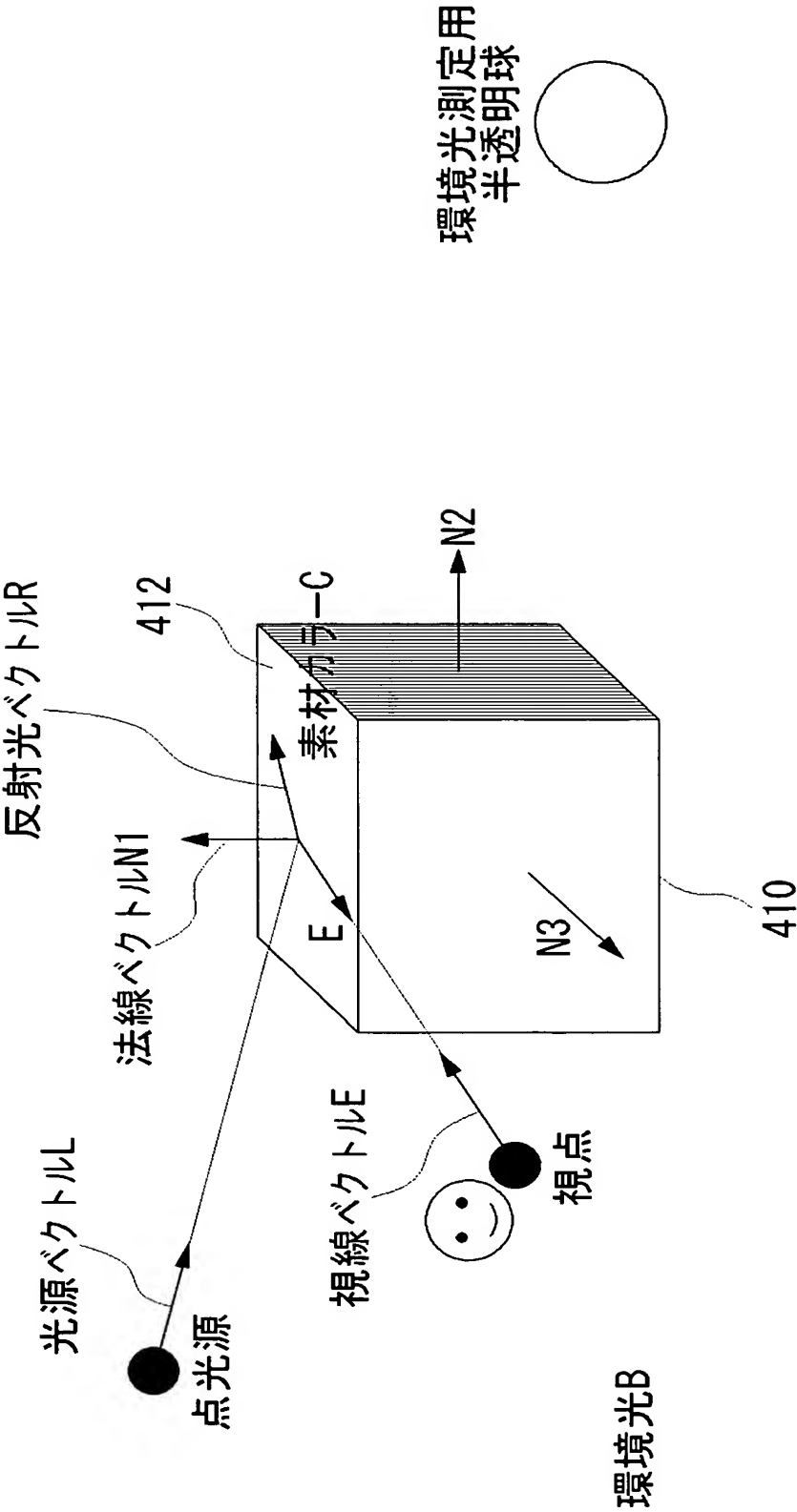
38



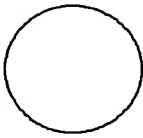
【図 13】



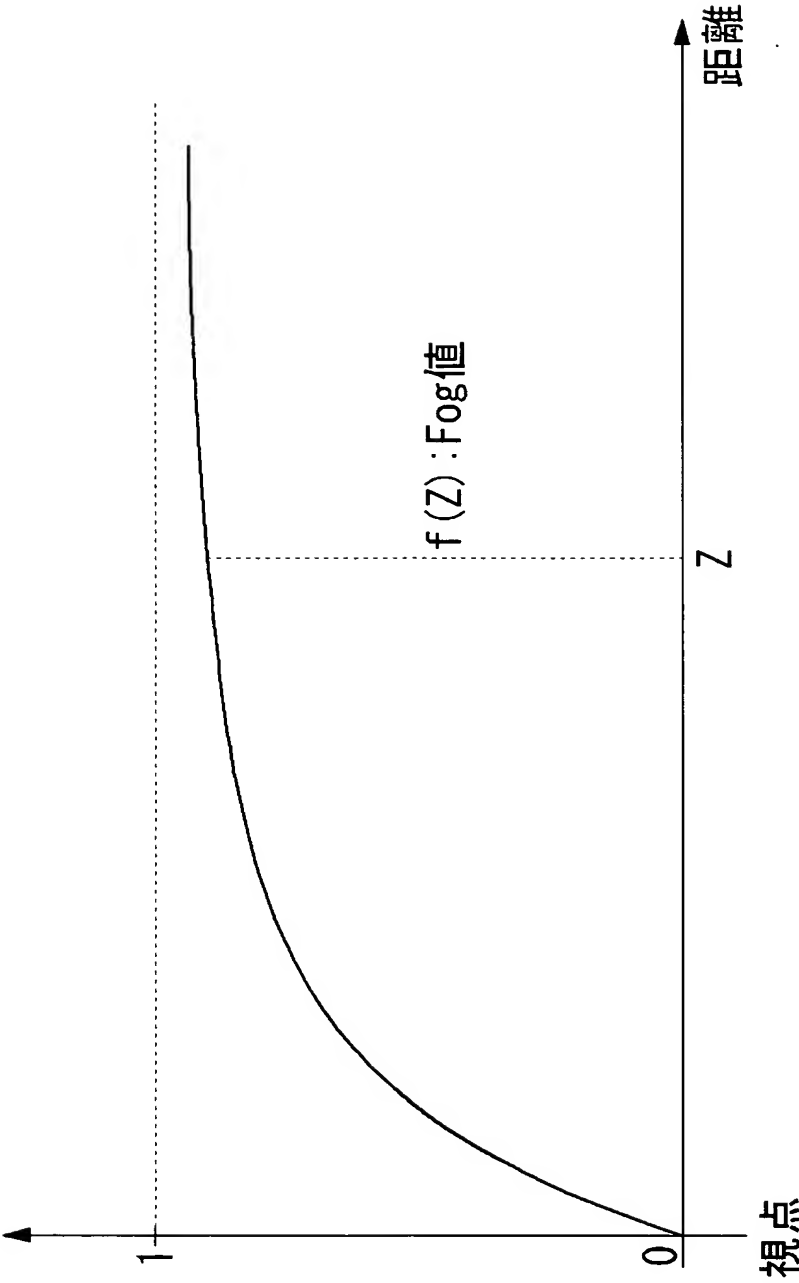
【図 14】



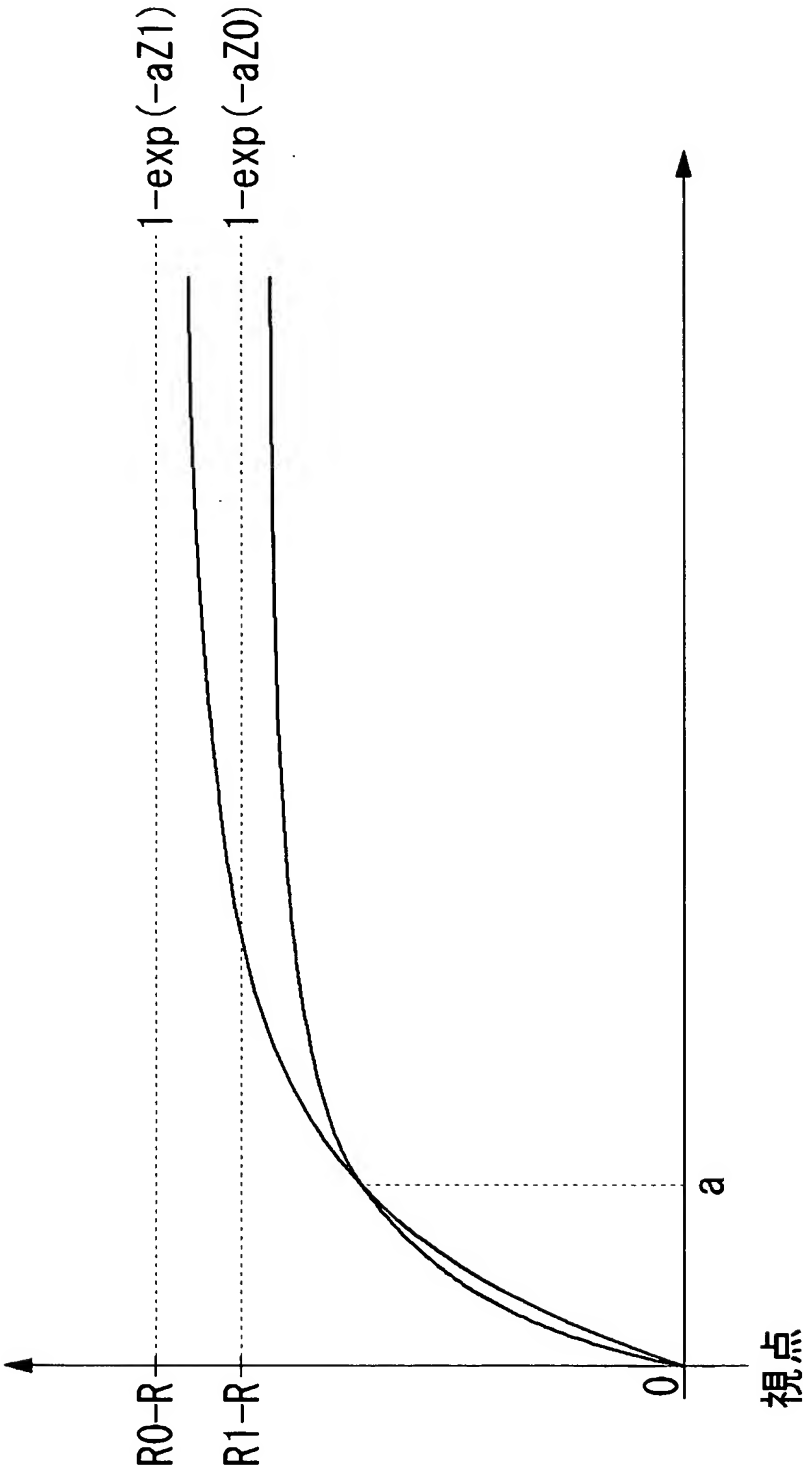
環境光測定用
半透明球



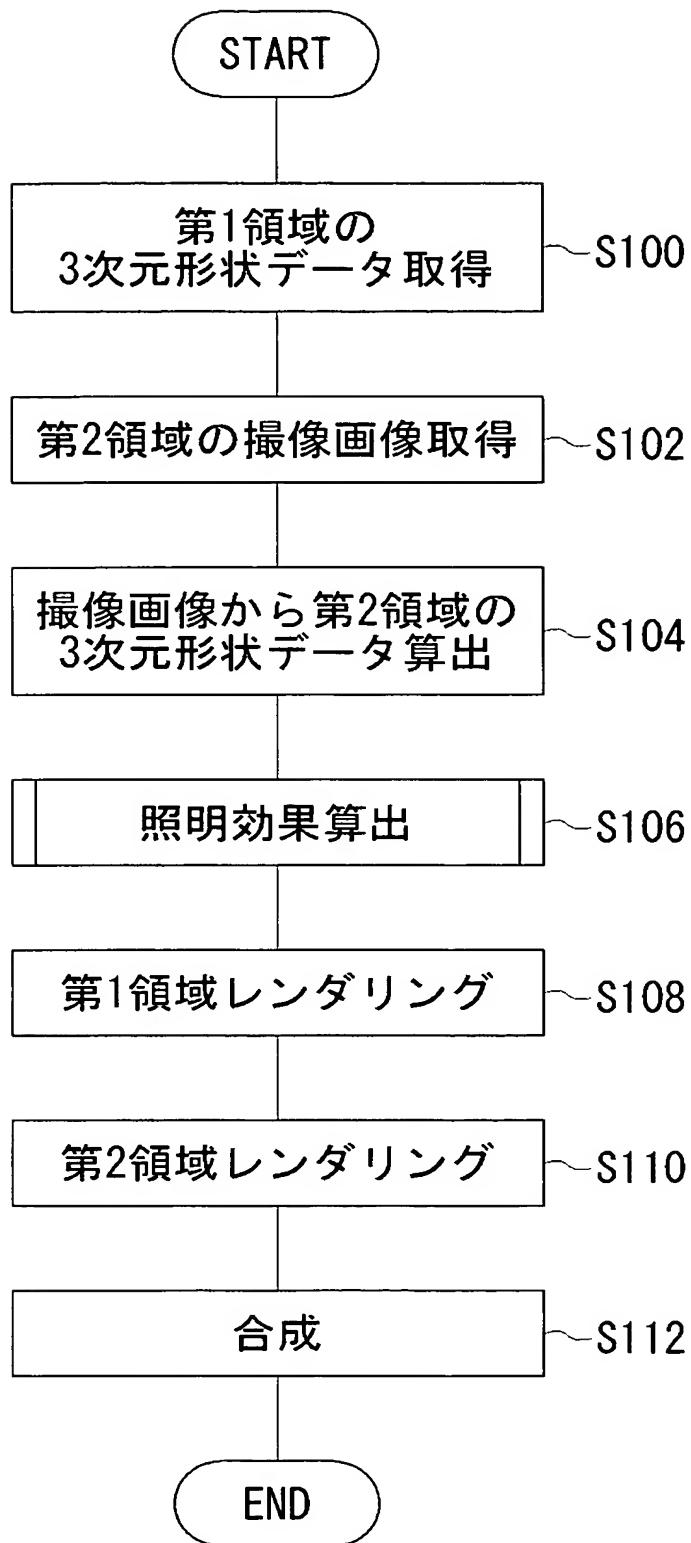
【図 1 5】



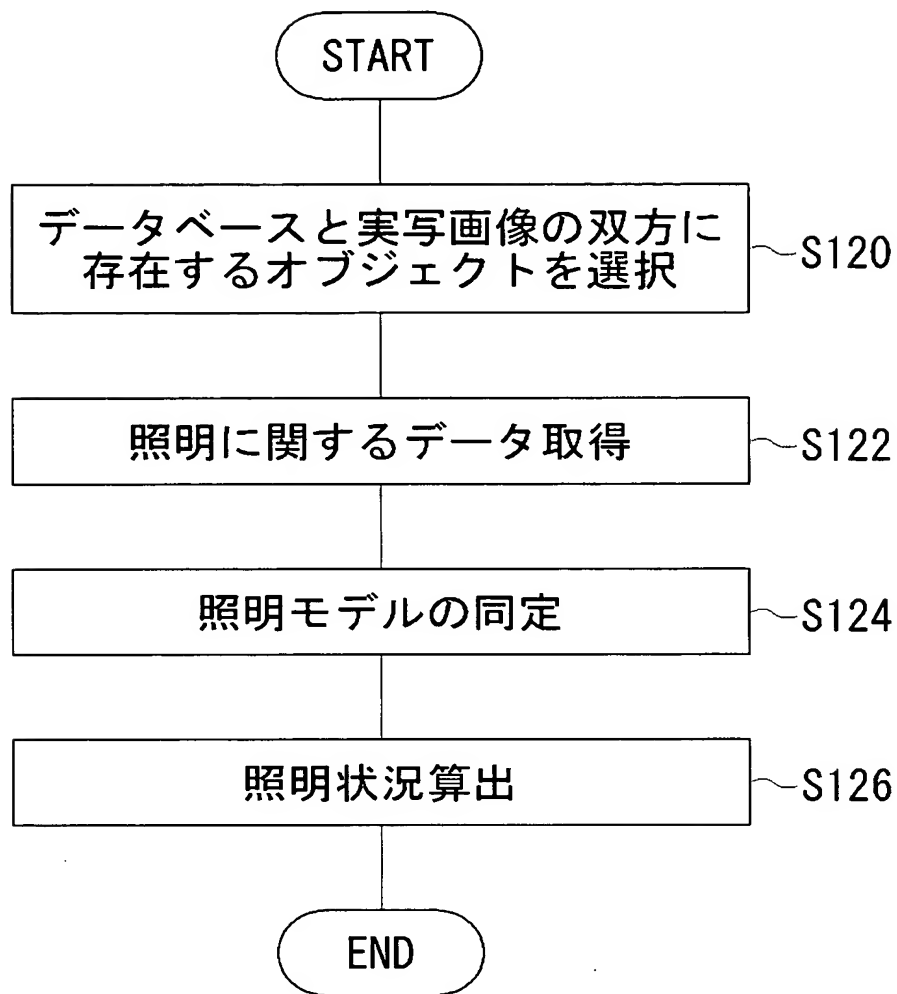
【図 1 6】



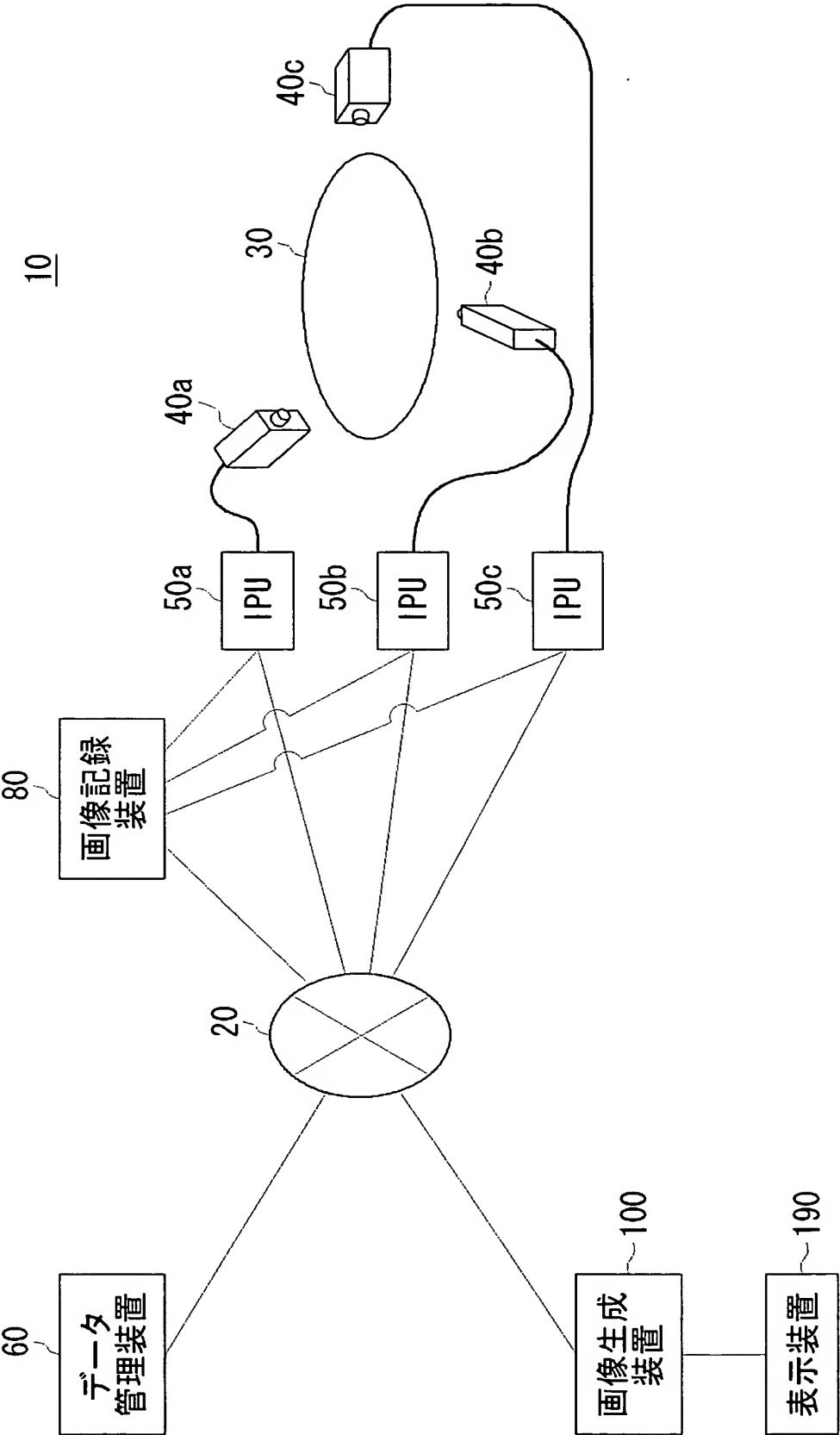
【図 17】



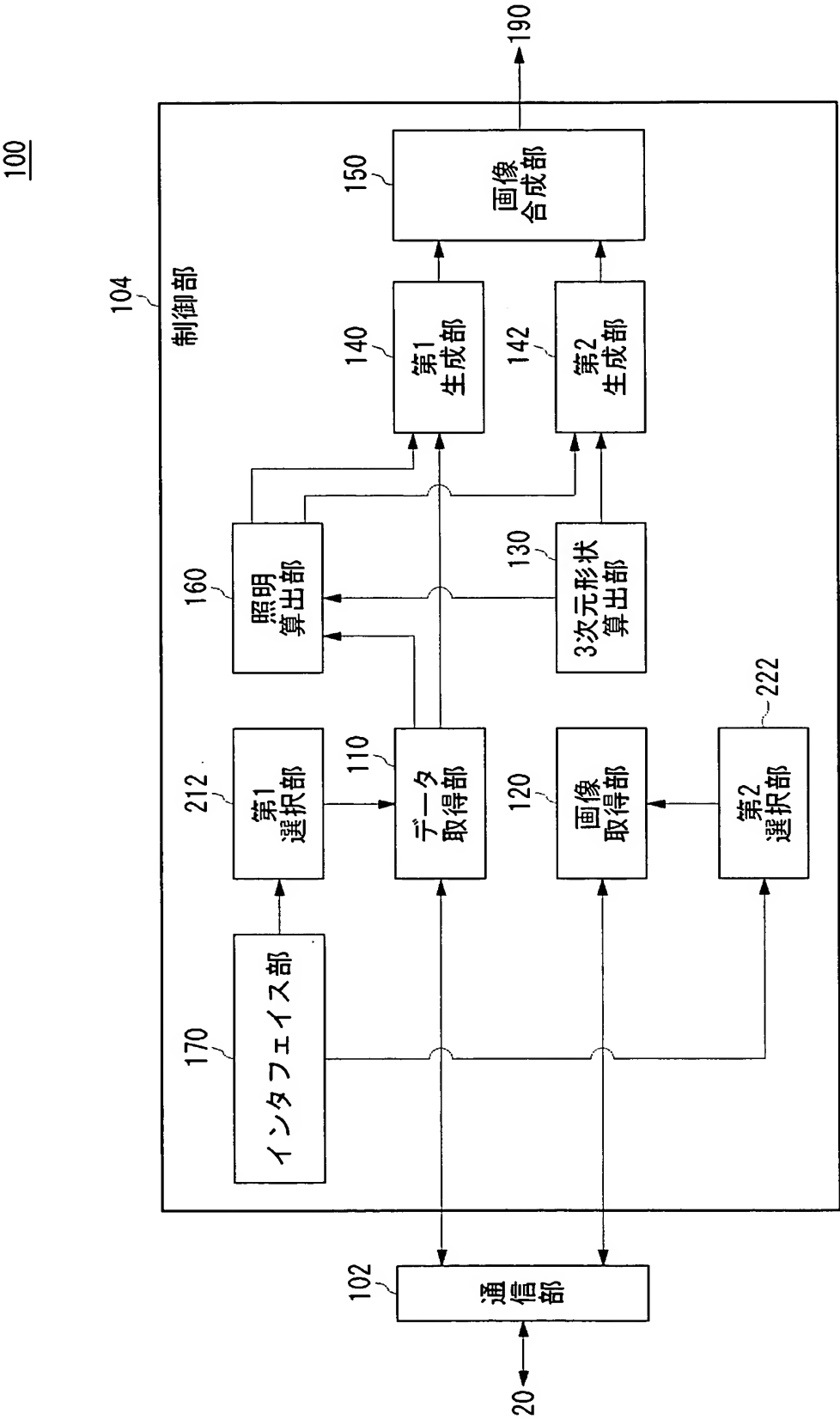
【図 18】



【図 19】



【図 20】



【図 2 1】

300 対象領域 ID		302 撮像画像蓄積情報			310 撮像装置情報					322
304 蓄積期間		306 記録装置 IPアドレス			312 ID	314 IPU IPアドレス	316 位置	318 方向	320 倍率	322 焦点距離
1	2002/11/12~ 2002/11/30	XXX. XXX. XXX. XXX			1	XXX. XXX. XXX. XXX	東経 XXX度XX分XX秒 北緯 XX度XX分XX秒 海拔 0m52 cm	(1, 4, 0)	1.8	10
2	2002/09/08~ 2002/11/15	XXX. XXX. XXX. XXX			11	XXX. XXX. XXX. XXX	東経 XXX度XX分XX秒 北緯 XX度XX分XX秒 海拔 5m14 cm	(2, 2, 4)	1	5.3
⋮	⋮	⋮			⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮

【図 2 2】

選択画面

502

ご覧になりたい地域と時期を選択してください。

◎ A地域 現況

年

月

日

時

表示

表示

◎ B地域 現況

年

月

日

時

表示

表示

◎ C地域 現況

年

月

日

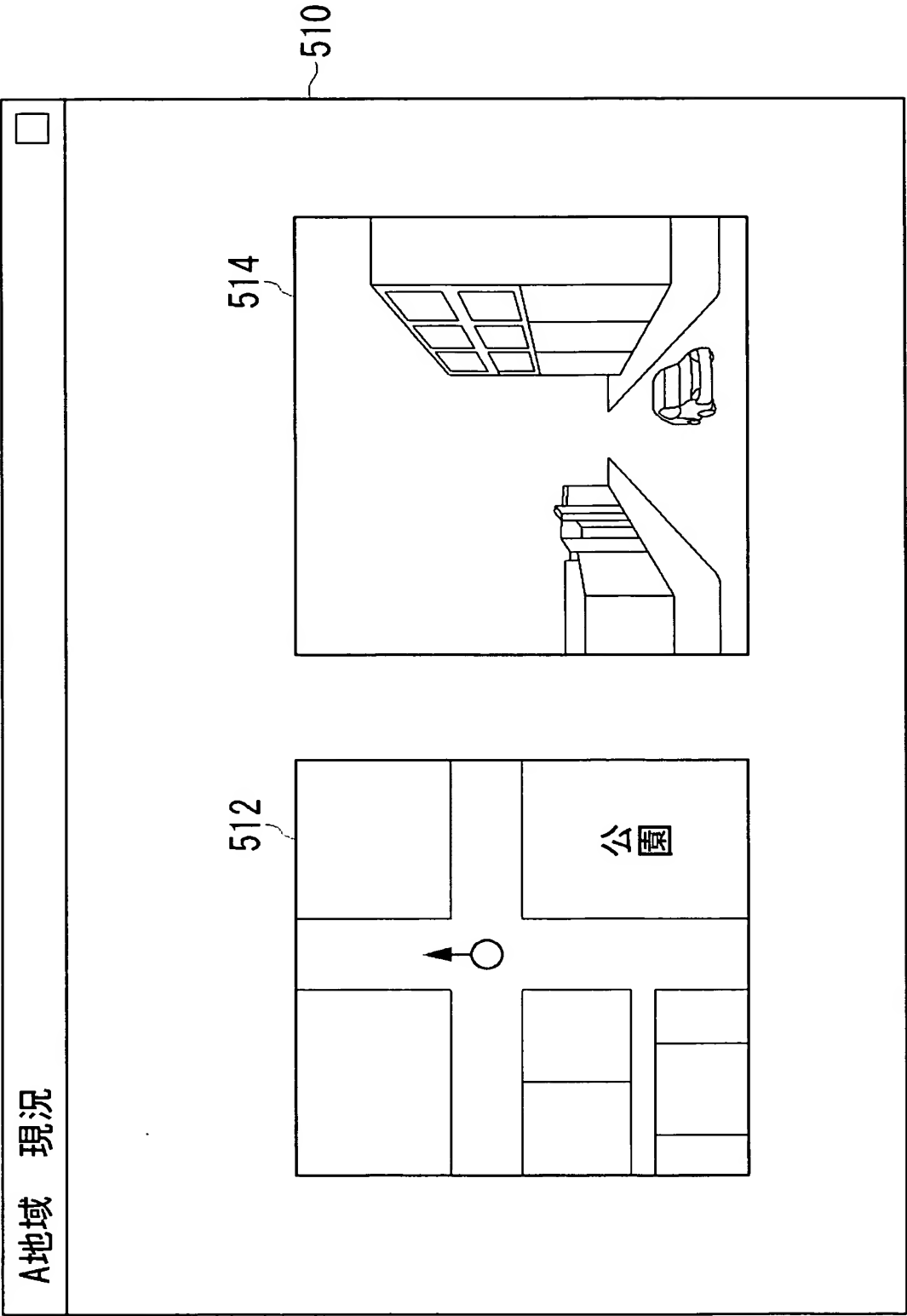
時

表示

表示

500

【図 2 3】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 対象領域の現況を遠隔地でリアルタイムに再現する。

【解決手段】 画像生成システム 1 0 は、対象領域 3 0 の少なくとも一部の 3 次元形状を保持するデータ管理装置 6 0 と、対象領域 3 0 の少なくとも一部を撮像する撮像装置 4 0 と、撮像装置 4 0 により撮像された撮像画像と、第 1 の形状データとを用いて、対象領域 3 0 の画像を生成する画像生成装置 1 0 0 を含む。画像生成装置 1 0 0 は、データ管理装置 6 0 から取得した第 1 の形状データと、撮像装置 4 0 から取得した撮像画像とを用いて、対象領域 3 0 の画像を生成する。

【選択図】 図 1

特願 2 0 0 3 - 0 3 8 6 4 5

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[3 9 5 0 1 5 3 1 9]

1 . 変更年月日

1 9 9 7 年 3 月 3 1 日

[変更理由]

住所変更

住 所

東京都港区赤坂 7 - 1 - 1

氏 名

株式会社ソニー・コンピュータエンタテインメント

2 . 変更年月日

2 0 0 3 年 7 月 1 日

[変更理由]

住所変更

住 所

東京都港区南青山二丁目 6 番 2 1 号

氏 名

株式会社ソニー・コンピュータエンタテインメント